

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. МИНСКА И МИНСКОГО РАЙОНА

Территории города и района тесно связаны между собой, образуя сложную геосистему нуклеарного типа. С одной стороны, г. Минск, являясь объектом сосредоточения промышленности, транспорта и их инфраструктуры, оказывает значительное негативное влияние на природные комплексы прилегающих территорий. С другой – территория района со своими особенностями развития является базисом для функционирования и дальнейшего развития города, а состояние его природных комплексов уравнивает экологическую ситуацию в городе. Таким образом, геоэкологическая ситуация в Минском районе складывается из специфики воздействия (как прямого, так и косвенного) г. Минска и состояния природных комплексов района.

Город Минск оказывает непосредственное воздействие на природную среду прилегающих территорий, как центр сосредоточения источников эмиссии (стационарных и передвижных). На территории города расположено около 1300 предприятий, в результате функционирования которых образуются загрязняющие вещества, и 80 % их объёма приходится на 13 предприятий, сосредоточенных преимущественно в центре и на востоке города: Минский тракторный завод, ТЭЦ-4, ТЭЦ-3, Минский автомобильный завод, завод отопительного оборудования, завод строительных материалов, ОАО «Керамин, Минские тепловые сети, ПО «Атлант», моторный завод, электротехнический завод, подшипниковый завод, завод гипса и гипсовых изделий [1]. Ежегодно от стационарных источников в окружающую среду поступает порядка 40 тыс. т загрязняющих веществ, что в свою очередь составляет лишь 15 % от общего объёма эмиссии поллютантов [2].

Основной же объём выбросов (226 тыс. т) приходится на передвижные источники, в основном автотранспорт, количество которого в 2011 году превысило 600 тыс. автомобилей. Качественный состав выбросов от передвижных источников относительно постоянен и выглядит следующим образом: оксид углерода (71,1 %), углеводороды (17,9 %), оксиды азота (8,4 %), сажа (2,4 %) и диоксид серы (0,2 %) и 0,05 % бенз(а)пирен. В то время как выбросы от стационарных источников характеризуются широким спектром веществ, зависящим от специфики производства [3].

На основании данных о состоянии почв, растительности и атмосферного воздуха, обусловленных как выбросами от стационарных источников, так и от передвижных, с учётом особенностей орографии территории, при помощи ArcView 3.2 были проведены расчёты и оценка экологического состояния природной среды города. В качестве операционной единицы оценки выбраны урболандшафты, представляющие городские ландшафты, сформировавшиеся в результате градостроительного преобразования территории и характеризующиеся однородной природной основой и определённым типом градостроительного использования [4]. 26 урболандшафтов Минска по территориальному признаку объединены в 9 групп – северные, северо-восточные, восточные, юго-восточные, южные, юго-западные, западные, северо-западные и центральные. Оценка позволила выявить урболандшафты, характеризующиеся различным экологическим состоянием: благополучным, относительно благополучным, удовлетворительным, неблагоприятным и крайне неблагоприятным (рис. 1).

В целом по городу отчётливо прослеживается тенденция ухудшения экологического состояния с запада на восток и юго-восток территории. Если группа западных урболандшафтов характеризуется удовлетворительным экологическим состоянием, юго-восточные – неблагоприятным, а центральные и восточные урболандшафты характеризуются уже крайне неблагоприятным экологическим состоянием. Такая ситуация обусловлена прежде всего сосредоточением в центре и на востоке города крупных объектов промышленности, автотранспорта, а также орографией городской территории (снижение абсолютных высот к урзу р. Свис-

лось). Безусловно, столь значительная антропогенная нагрузка не локализуется на территории города и распространяется далее на территорию Минского района.

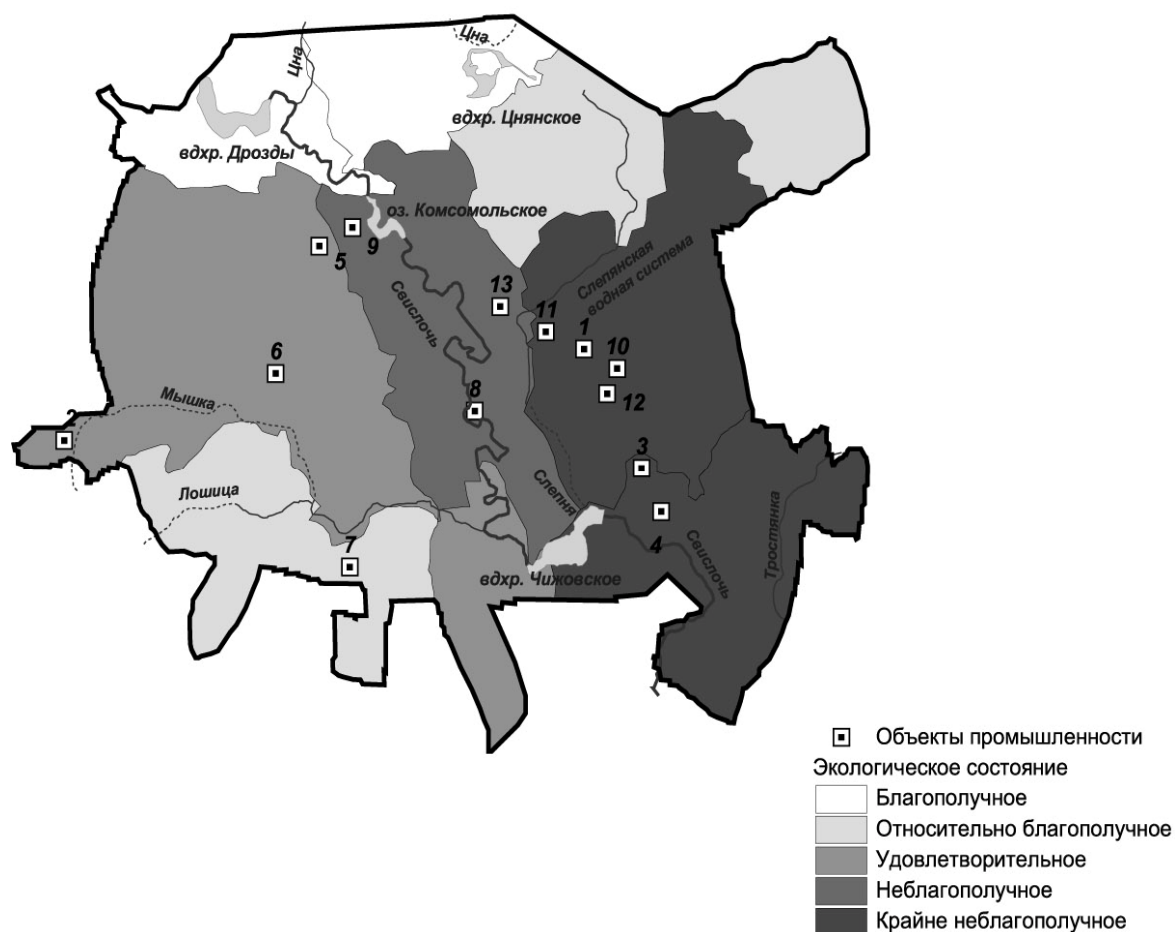


Рисунок 1. Оценка экологического состояния урболандшафтов г. Минска

Промышленные объекты: 1 – Минский тракторный завод, 2 – ТЭЦ-4; 3 – ТЭЦ-3, 4 – Минский автомобильный завод, 5 – Минский завод отопительного оборудования, 6 – Минский завод строительных материалов, 7 – ОАО «Керамин», 8 – Минские тепловые сети, 9 – ПО «Атлант», 10 – Минский моторный завод, 11 – Минский электротехнический завод, 12 – Минский подшипниковый завод, 13 – Завод гипса и гипсовых изделий

Определена зона наиболее интенсивного экологического влияния города по данным загрязнения атмосферного воздуха района предприятиями и транспортом города, зон наибольшего сосредоточения городской инфраструктуры и коммуникаций. Выявление влияния промышленных предприятий и транспорта Минска на состояние атмосферного воздуха в районе проводилось на основе данных о его загрязнении по концентрациям углерода оксида, азота диоксида, серы диоксида, НМЛОС и неорганической пыли в различных точках города. Средние значения концентраций веществ были рассчитаны в ArcView 3.2 [5]. Содержание их в атмосферном воздухе района было принято за фоновое и при помощи модуля Spatial analyst 1.1 определена зона превышения фонового значения, без учёта погодных условий.

Зона экологического влияния города окаймляет его и занимает большие площади на востоке и юго-востоке района. Это является продолжением существующей тенденции в г. Минске, где крайне неблагоприятное экологическое состояние прослеживается на востоке и юго-востоке. Также нужно отметить и природные условия, создающие предпосылки для распро-

странения негативного воздействия города: понижение абсолютных высот местности с северо-запада на юго-восток, и преобладающие западные и северо-западные ветры.

Территория Минского района также весьма интенсивно используется – здесь развито как сельскохозяйственное, так и промышленное производство. Влияние сельскохозяйственной деятельности, в первую очередь земледелия, изменяющего структуру земельных угодий, определено путем расчета коэффициента антропогенной трансформации ландшафтов (АТЛ), характеризующего степень преобразованности. Для выявления способности природных комплексов противостоять антропогенным нагрузкам рассчитаны показатели относительной напряжённости эколого-хозяйственного состояния земель и естественной защищённости ландшафтов. Расчёты коэффициентов основаны на учёте площадей видов земельных угодий в пределах родов ландшафтов. Сочетание этих показателей позволило определить экологическое состояние геосистем района, которое имеет чёткую тенденцию ухудшения с севера на юг, от относительно благополучного до неблагоприятного и неудовлетворительного на юго-востоке района. В целом по району 63 % территории характеризуются относительно благополучным экологическим состоянием, они приурочены к хомисто-моренно-эрозионным ландшафтам, распространённым на западе и севере района. Удовлетворительным состоянием (10 % территории) характеризуются моренно-зандровые комплексы, примыкающие к Минску на востоке. Неблагополучное и неудовлетворительное экологическое состояние (24,5 %) характерно для ландшафтов речных долин (р. Птичь и р. Свислочь), болотных и вторичных водно-ледниковых, сосредоточенных на юге района в междуречье рек Свислочь и Птичь. Благоприятным экологическим состоянием характеризуются комплексы, локализованные на западе района в верховьях р. Исloch, однако, их доля лишь 2,5 % от площади района (рис. 2).

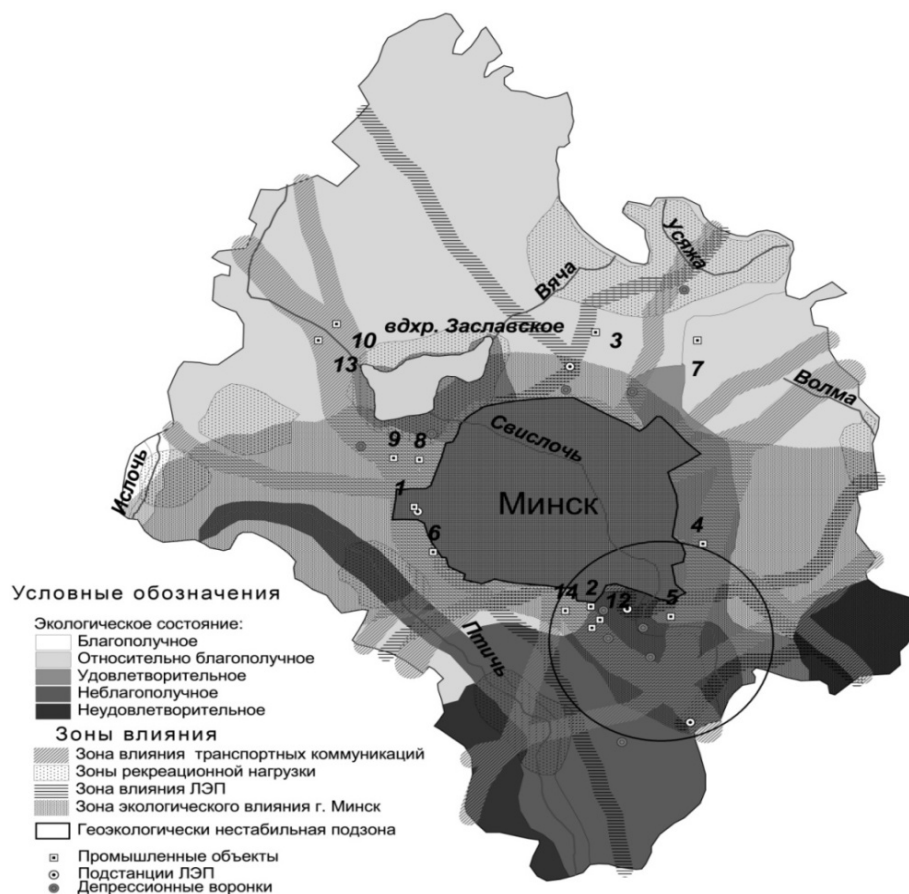
Косвенным фактором влияния и важным для оценки геоэкологического состояния Минского района является размещение объектов промышленности и транспортной инфраструктуры, обеспечивающей функционирование города и района. Промышленными объектами района выбрасывается порядка 6 тыс. т загрязняющих веществ и ещё 14 тыс. т обеспечивают выбросы автотранспорта. Это вносит значительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха района. Значительная часть промышленных объектов локализована на юго-востоке от города («Минский завод вторчермет», кожевенный завод, полигоны ТКО «Прудиче» и «Тростенец», минская станция аэрации и др.), эти объекты в значительной мере влияют на экологическое состояние прилегающих территорий.

Также на территории района существует ряд депрессионных воронок, образовавшихся в результате длительного функционирования подземных водозаборов. Они достигают радиуса до 5-6 км (в районе н.п. Гатово) и глубины снижения уровня подземных вод до 10-17 метров. Наблюдается ухудшение качества грунтовых вод в радиусе до 1,0-2,0 км вокруг водозаборов.

Значительное распространение автомобильных и железнодорожных магистралей на территории района и их сосредоточение в непосредственной близости от города приводит к физическому загрязнению (акустическому и вибрационному) среды на расстояниях 1-2 км от полотна трассы. Также физическое загрязнение (электромагнитное и тепловое) обусловлено линиями электропередач и крупными подстанциями. Весьма значительны также рекреационные нагрузки на природные комплексы.

Объединив оценочные данные по экологическому состоянию геосистем, распространению зоны экологического влияния г. Минска, размещению промышленных объектов и объектов коммуникации на территории района выделены две геоэкологические подзоны (рис. 2).

Геоэкологически нестабильная подзона приуроченная к юго-востоку района, находится вблизи населённых пунктов Гатово, Мачулищи, Привольный, Михановичи, Юбилейный, Новый Двор, Тростенец. Этот участок отличается сильным антропогенным преобразованием, интенсивным негативным воздействием Минска, а также значительной концентрацией объектов промышленности, хозяйства, транспортных коммуникаций. Для остальной территории района характерна экологическая стабильность.



**Рисунок 2. Геоэкологическая оценка окружающей среды Минского района**

Промышленные объекты: 1 – Минская ТЭЦ-4, 2 – полигон ТКО «Прудитце», 3 – полигон ТКО «Северный», 4 – полигон ТКО «Тростенец», 5 – КУПП «Минскочиствод», 6 – Промзона «Озерцо» (в т.ч. Авторынок), 7 – Комплекс учреждений здравоохранения, 8 – Агрокомбинат «Ждановичи», 9 – УЧП «Дарида», 10 – КУП «Заславское» ЖКХ, 11 – РУП «Минский завод «Вторчермет», 12 – Кожевенный завод, 13 – «Заславль» ДСУ, 14 – Промзона «Колодищи»

1. Генеральный план города Минска с прилегающими территориями. В 3 ч. Ч. 3. Проектные решения развития территорий до 2030 г. Минск, 2010. 83 с.
2. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников загрязнения в Республике Беларусь. Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2010. 17 с.
3. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь. Стат. сб. Минск, 2009. 225 с.
4. Фалолеева М.А. Ландшафтно-градостроительный анализ территории г. Минска // Вестник Белорусского государственного университета. Серия «География». 2002. № 2. С. 70–75.
5. Глазачева Г.И., Курлович Т.А., Залыгина И.А. Состояние атмосферного воздуха г. Минска и прилегающего района // Новости науки и технологий. 2011. № 1. С. 3–10.